

COPY

TAH

16

PLEASE STAMP TO ACKNOWLEDGE RECEIPT OF THE FOLLOWING:

In Re Application of: Heeks et al.

Application No.: 09/719,955

Filed: March 15, 2001

For: BACKLIT DISPLAYS

Group Art Unit:

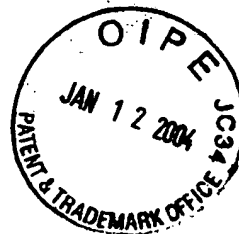
Examiner:

1. Information Disclosure Statement (2 pages)
2. PTO Form 1449 with references

Dated January 12, 2004

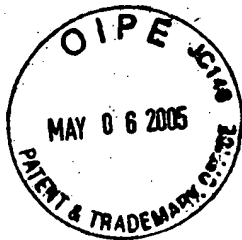
Docket No.: 08513.7028-00000

TAH/bev - Mail Drop CAMBRIDGE



(Due Date: 1/14/04)

Dh + d
A-12-044



COPY

PATENT
Customer No. 22,852
Attorney Docket No. 08513.7028-00000

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Heeks et al.) Group Art Unit: unknown
Serial No.: 09/719,955) Examiner: unknown
Filed: March 15, 2001)
For: BACKLIT DISPLAYS)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(b)

Pursuant to 37 C.F.R. §§ 1.56 and 1.97(b), applicant brings to the attention of the Examiner the documents listed on the attached PTO 1449. This Information Disclosure Statement is being filed before the mailing date of a first Office Action on the merits for the above-referenced application.

The enclosed references were cited in Japanese office action dated October 14, 2003 (copy enclosed). Reference 2 (JP 10-153967) is the same as WO98/2427 and EP 880303 previously of record.

Copies of the listed documents are attached.

Applicant respectfully requests that the Examiner consider the listed documents and indicate that they were considered by making appropriate notations on the attached form.

FINNEGAN
HENDERSON
FARABOW
GARRETT &
DUNNER LLP

1300 I Street, NW
Washington, DC 20005
202.408.4000
Fax 202.408.4400
www.finnegan.com

This submission does not represent that a search has been made or that no better art exists and does not constitute an admission that each or all of the listed documents are material or constitute "prior art." If the Examiner applies any of the documents as prior art against any claim in the application and applicants determine that the cited documents do not constitute "prior art" under United States law, applicant reserves the right to present to the office the relevant facts and law regarding the appropriate status of such documents.


Applicant further reserves the right to take appropriate action to establish the patentability of the disclosed invention over the listed documents, should one or more of the documents be applied against the claims of the present application.

If there is any fee due in connection with the filing of this Statement, please charge the fee to our Deposit Account No. 06-0916.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: January 12, 2004

By: 
Therese A. Hendricks
Reg. No. 30,389

FINNEGAN
HENDERSON
FARABOW
GARRETT &
DUNNER LLP

1300 I Street, NW
Washington, DC 20005
202.408.4000
Fax 202.408.4400
www.finnegan.com



(Abridged Translation)

Rejection of the Application

Dispatch Date
October 14, 2003

Application Number: 2000-555231
Date of the rejection: October 6, 2003
Name of Examiner: Toshimitsu SATOMURA 9314 2V00
Attorney for Applicant: Yoshihiro CHIBA
(with the other attorney)
Applied Provisions: Sections 29(2) and 36

This application should be rejected for the reason below.
If the applicant has any argument against the reason, such
argument should be submitted within 3 months of the date on
which this notification was dispatched.

Reasons:

Reason 1:

The invention defined in the claims mentioned below of
the present application could easily have been made, prior to
the filing of the present application, by a person skilled in
the art to which the inventions pertain, on the basis of
inventions which were described in the following publications
distributed in Japan or elsewhere, therefore, a patent shall
not be granted for the inventions under the provision of
Section 29(2) of the Japanese Patent Law.

Reason 2:

The recitation in claims of the present application does
not meet the requirement of Section 36(6)(ii) of the Japanese
Patent Law as mentioned below.

Reason 3:

The recitation in claims of the present application does
not meet the requirement of Section 36(6)(iv) of the Japanese
Patent Law as mentioned below.

Details:

Cited references:

Reference 1:

International Patent Publication W096/33483 (1996)

Reference 2:

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-153967

Reference 3:

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-106751
(See a pattern edge 3a of good conductive material.)

Reference 4:

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-149879
(See "auxiliary electrode" in claim 2 thereof.)

Reference 5:

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 9-180883

<Claims 1-9, 13-14, 18-27, 29>

Reasons for rejection: Reason 1

Cited references: References 1 and 2

The reference 2 discloses that an emissive layer is formed in a process of ink-jet deposition on walls of a groove defined by a preformed insulating material. It is easy for a person skilled in the art to apply the method in the reference 2 to a producing method of a backlight of an organic EL device in a display disclosed in the reference 1.

<Claims 10-11>

Reasons for rejection: Reason 1

Cited references: References 1-4 (The references 3 and 4 are cited as well-known art.)

It is well known prior to the filing of the present application to use an auxiliary electrode for lowering the resistance across the electrode, e.g., as shown in the references 3 and 4. The advantageous effect by the auxiliary electrode is easily expected by a skilled person.

<Claims 15-17>

Reasons for rejection: Reason 1

Cited references: References 1-2 and 5

It is well known to use a micro resonator for spectrally narrowing the light emission from a monochromatic light emissive layer, e.g., as shown in the reference 5. It is also well known to use a color filter layer.

<Claims 12 and 28>

No reason for rejection has been found so far.

<Claims 30-31>

Reasons for rejection: Reason 2

The recitation of claims is not clear enough to describe the invention.

<Claim 10>

Reasons for rejection: Reason 3

Claim 10 does not refer to antecedent claims (It seems to be dependent on claims 7 to 9). The recitation of the present claim does not comply with Section 36(6)(iv) of the Japanese Patent Law

For the claim(s) other than the claim(s) specified in this notification of rejection, no reason(s) for rejection has been found so far. If any reason(s) for rejection is found later, it will be notified.

Partial translation of Reference 4

(Japanese Laid-Open Patent Publication No. 10-149879)

(Claim 2)

A substrate structure of an organic EL element according to claim 1, wherein a conductive layer as an auxiliary electrode is stacked on peripheral edges of the transparent electrode except for an emissive portion so that resistance of the patterned transparent electrode is lowered.

INFORMATION DISCLOSURE CITATION

OMB No. 0651-0011

Atty. Docket No.	08513.7028-00000	Appln. No.	09/719,955
Applicant	Heeks et al.		
Filing Date	March 15, 2001	Group:	

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial*	Document Number	Issue Date	Name	Class	Sub Class	Filing Date If Appropriate

Document Number	Publication Date	Country	Class	Sub Class	Translation Yes or No
JP 10106751 (abstract)	24.04.98	Japan			English Language abstract
JP 10149879 (abstract)	02.06.98	Japan			English Language abstract
JP 09180883 (abstract)	11.07.97	Japan			English Language abstract
JP 10153967 (abstract)	09.06.98	Japan			English Language abstract

OTHER DOCUMENTS (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

English translation of JP office action in corresponding JP application 2000-555231, October 14, 2003

Examiner	Date Considered
<p>*Examiner: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609; draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.</p>	
Form PTO 1449	Patent and Trademark Office - U.S. Department of Commerce

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10106751 A

(43) Date of publication of application: 24.04.98

(51) Int. Cl.

H05B 33/26

(21) Application number: 08258467

(22) Date of filing: 30.09.96

(71) Applicant: NEC CORP

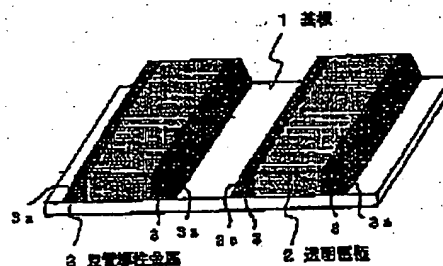
(72) Inventor: IKEZU YUICHI
SUZUKI HIROSHI(54) ELECTRODE STRUCTURE OF ORGANIC THIN
FILM ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pattern edge of a positive electrode in such a manner as to prevent short-circuiting between the positive and negative electrode due to the cutout of step difference of an organic thin film, in addition to lowering the resistance of the positive electrode, the to prevent deterioration in luminous efficiency owing to the injection of unnecessary carriers supplied from the positive electrode.

SOLUTION: A positive electrode formed on a substrate 1 is constituted of a pattern of a transparent electrode 2 and that of a good conductive metal 3 making contact with both sides of the transparent electrode 2. A pattern edge 3a of the good conductive metal 3 is tapered. The height of pattern of the good conductive metal 3 is not more than that of the transparent electrode 2. A work function of material selected for the good conductive metal 3 is smaller than that of material of the transparent electrode 2.



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10149879 A

(43) Date of publication of application: 02.06.98

(51) Int. Cl.

H05B 33/10

H05B 33/28

(21) Application number: 08326061

(22) Date of filing: 20.11.96

(71) Applicant: HOKURIKU ELECTRIC IND CO LTD

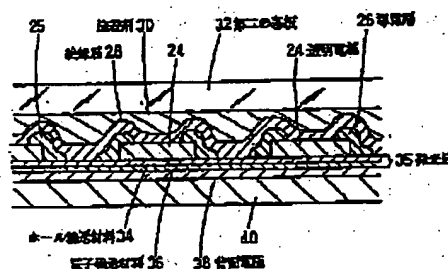
(72) Inventor: WAKABAYASHI MORIMITSU
FUKUMOTO SHIGERU
TANPO TETSUYA

(54) SUBSTRATE STRUCTURE FOR ORGANIC EL ELEMENT AND ITS FORMING METHOD

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide uniform and bright luminescence without generating a short circuit between electrodes with a simple structure.

SOLUTION: Transparent electrodes 24 made of a transparent electrode material such as ITO are formed on the face of the first substrate made of a resin in a prescribed pattern by mask deposition or etching, an insulating layer 28 made of an insulating material such as SiO₂ is laminated on the surfaces of the transparent electrodes 24, and the second substrate 32 made of glass is provided on its surface. The first substrate is removed, and a luminescence layer 35 made of an organic EL material constituted of a hole transportation material 34, an electron transportation material 36 and other luminescence material is laminated on the flat plane removed with the first substrate.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09180883 A

(43) Date of publication of application: 11.07.97

(51) Int Cl H05B 33/22
H01S 3/14
H05B 33/24
H05B 33/26

(21) Application number: 08284241

(22) Date of filing: 25.10.96

(30) Priority: 27.10.95 JP 07280162

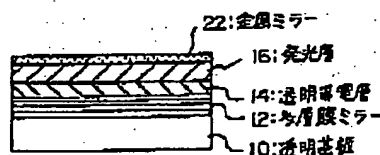
(71) Applicant: TOYOTA CENTRAL RES & DEV
LAB INC(72) Inventor: TOKITOU SEIJI
NODA KOJI
TAGA YASUNORI(54) MICRO-LIGHT RESONATING ORGANIC
ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a micro-light resonating organic electroluminescent element having high light emission efficiency in which an organic light emission material with a wider light emission spectrum can be utilized, with a narrow half-value width of a light emission peak, and a superior forward directivity and monochromaticity even if spectroscopy is not performed.

SOLUTION: A micro-light resonator is constituted by a multi-film mirror 12 and a metal mirror 22, and the optical length of the micro-light resonator calculated from the film thickness and deflection rate of a crystal conductive layer 14 and a light emission layer 16 pinched between these mirrors and the quantity of light seeping to the multi-layer film mirror 12 is 1.5 times the wave length of the target light emitted from an element, and that target light is set at the rise part on the short wave length side of a light emission spectrum of a light emission material.



Ref 2

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10153967 A

(43) Date of publication of application: 09.06.98

(51) Int. Cl.

G09F 9/30

C09K 11/00

H05B 33/10

H05B 33/12

(21) Application number: 08313828

(22) Date of filing: 25.11.96

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(72) Inventor:
MIYASHITA SATORU
KIGUCHI HIROSHI
SHIMODA TATSUYA(54) FULL-COLOR ORGANIC EL DISPLAY DEVICE
AND ITS PRODUCTION

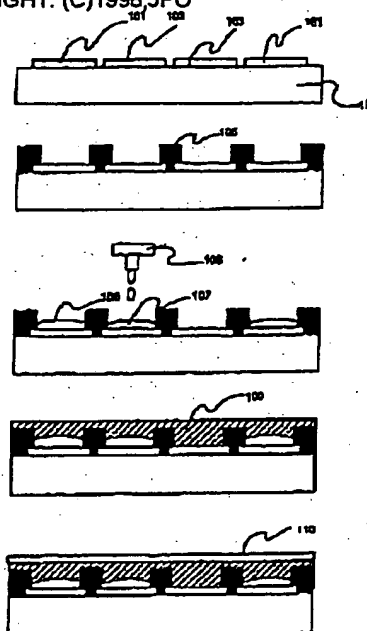
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively produce a full-color display of a large screen by forming respective transparent pixel electrodes of red, green and blue on a transparent substrate, forming red and green color developing layers only on the red and green transparent pixel electrodes and a blue color developing layer over the entire surface and forming counter electrodes on the upper layers thereof.

SOLUTION: The red transparent pixel electrodes 101, the green transparent pixel electrodes 102 and the blue transparent pixel electrodes 103 are formed on the transparent substrate 104. The red org. light emitting layer 106 and the green org. light emitting layer 107 are formed only on the red and green transparent pixel electrodes 101, 102 and the green org. light emitting layer 109 is formed over the entire surface. Further, the counter electrodes 110 are formed on the upper layers thereof. The formation of the org. light emitting layers 106, 107 is executed by patterning and applying red and green org. light emitting materials by an ink jet method and the formation of the blue org. light emitting layer 109 is executed by a vacuum vapor deposition method, etc., by which the full-color display

is obtd. The red and green org. light emitting layers 106, 107 are polyparaphenylene vinylene and their derivatives and the copolymers consisting of thereof as basic units.

COPYRIGHT: (C)1998 JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-153967

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) IntCl.

識別記号

FI

G 0 9 F 9/30

3 6 5

G 0 9 F 9/30

3 6 5 B

C 0 9 K 11/00

C 0 9 K 11/00

A

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/10

33/12

33/12

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-313828

(22) 出願日

平成8年(1996)11月25日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

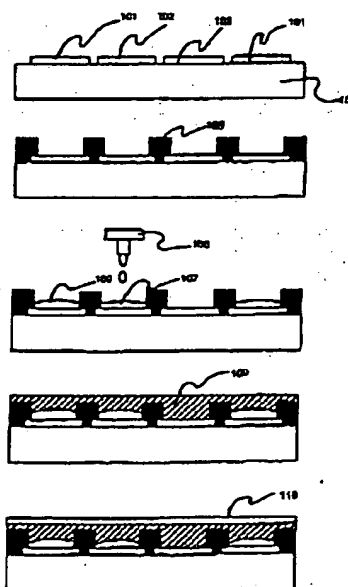
(74) 代理人 弁理士 鈴木 晋三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 フルカラー有機EL表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【解決手段】 従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することで、赤、緑、青の発光色を備える有機発光層を画素毎に任意にパターニングすることが可能となった。これにより、フルカラー表示の有機EL表示体を実現した。

【効果】 安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。



(2)

特開平10-153967

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上にのみ赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項2】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極及び各画素を駆動する薄膜トランジスタ

(以下TFTと記す)が形成され、赤と緑の透明画素電極上にのみ赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層全面に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項3】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上にのみ赤色と緑色それぞれの有機発光層が形成され、その上全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項4】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上にのみ赤色と緑色それぞれの高分子有機発光層が形成され、その上全面に青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項5】 前記高分子有機発光層が正孔注入型の材料であり、その上全面に形成される青色発光蒸着層が電荷輸送型の材料であることを特徴とする請求項3または4記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項6】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上にのみ赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が、青の透明画素電極上にのみ発色しない正孔注入層が形成され、その上全面に電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3から5いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項7】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上にのみ赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が形成され、その上全面に発色しない正孔注入層及び電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3から5いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項8】 前記赤色と緑色の高分子有機発光層がポリバラフェニレンビニレン(以下PPVと記す)およびその誘導体、またそれらを基本単位とする共重合体であることを特徴とする請求項3から7いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

2

【請求項9】 前記EL表示体において、対向電極上に保護膜を形成することを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項10】 前記EL表示体において、対向電極上に不活性気体または不活性液体を介して、第二の基板で封止することを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項11】 前記EL表示体において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とするフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項12】 前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、有機発光材料またはその前駆体を液体に溶解または分散させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱または光照射により成膜、定着することを特徴とする請求項11記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項13】 前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、PPVおよびその誘導体や共重合体、またはそれらの前駆体を液体に溶解させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱により成膜、定着することを特徴とする請求項11記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項14】 前記EL表示体において、青の透明画素電極上にのみ施す発色しない正孔注入層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とするフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項15】 前記EL表示体において、青色発光層、さらに上層の対向電極の形成を、真空蒸着法により行うことを特徴とする実施例11から15いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記EL表示体において、全面に施す正孔注入層の形成を、真空蒸着法または塗布法により行うことを特徴とする実施例11から16いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フルカラー表示の可能なEL表示体およびインクジェット方式を用いたEL表示体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 有機EL素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔(ホール)を注入して再結合させることにより励起子(エキシトン)を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出(蛍光・燐光)を利用して発光させる素子である。

【0003】 この有機EL素子の特徴は、10V以下の

3

低電圧で100~100000 cd/m² 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】有機EL素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第89巻、NO. 106、49ページ、1989年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

【0005】更に特開平5-78655公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、湿度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】また、Appl. Phys. Lett., 64 (1994) p. 815では、ポリビニルカルバゾール(PVK)発光層を用いて、3原色RGBに相当する色素を入れると白色発光得たという報告がされている。

【0007】しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

【0008】一方、インクジェットプリンティング技術では、従来より水系あるいはアルコール系、グリコール系のインクを用いることが主流である。理由はインク流路およびインクヘッド材料をインクが侵さないことが挙げられる。また、有機溶剤系のインクは、人体に有害とされることから水系インクを用いたインクジェットプリンターが数多く開発されてきている。

【0009】したがって、有機EL材料をインク化してインクジェットパターンニングに供するためには、材料は水溶性あるいは、アルコールおよびグリコール系溶剤可溶であることがより望ましい。従来の水溶性の有機EL材料としては、PPV前駆体が挙げられる。この前駆体は、塩となって水に溶け、成膜後の加熱により高分子化して発光層を成すものである。PPVのシアノ化したものは赤色の発光を示す。これらは、発光層としての耐久性を十分兼ね備えた材料である。

【0010】なお、青色発光を示す有機EL層の形成は、真空蒸着法にて成膜する方法が一般的であり、中でもジスチル誘導体は優れた発光輝度と耐久性を兼ね備えている（第54回応用物理学会学術講演会、講演予稿集No. 3、29p-ZC-10 (1993) 1125頁）。

【0011】インク化に関しては、前述のPPV系の青色発光材料では発光輝度および耐久性が乏しく実用的でない。したがって、青色発光材料のインクジェットパターンニングは困難とされていた。

(3)

特開平10-153967

4

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 前述の有機色素を用いた有機薄膜EL素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をパターンニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、次のとおりである。すなわち、1つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のパターンニング精度が出ないという点である。2つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のパターンニング工程に対して耐性がないという点である。

【0013】加えて、従来のPPV系の水溶性前駆体として、耐久性・信頼性の保証され得る青色発光材料を用意することができない。したがって、青色発光材料をインク化し、インクジェットパターンニングをすることは困難であった。

【0014】本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、赤、緑の有機発光層をインクジェット方式により画素毎にパターンニングし、その隣接層に青色の電荷輸送型有機発光層を真空蒸着法等にて形成することにより、フルカラー表示可能なEL表示体およびEL表示体の製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】 本発明のフルカラー有機EL表示装置は、透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0016】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極及び各画素を駆動する薄膜トランジスタ（以下TFTと記す）が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層全面に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0017】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層が形成され、その上全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0018】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの高分子有機発光層が形成され、その上全面に青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0019】前記高分子有機発光層が正孔注入型の材料であり、その上全面に形成される青色発光蒸着層が電荷輸送型の材料であることを特徴とする。

【0020】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透

50

(4)

特開平10-153967

5

明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が、青の透明画素電極上のみに発色しない正孔注入層が形成され、その上全面に電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0021】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が形成され、その上全面に発色しない正孔注入層及び電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0022】前記赤色と緑色の高分子有機発光層がポリパラフェニレンビニレン（以下PPVと記す）およびその誘導体、またそれらを基本単位とする共重合体あることを特徴とする。

【0023】前記EL表示体において、対向電極上に保護膜を形成することを特徴とする。

【0024】前記EL表示体において、対向電極上に不活性気体または不活性液体を介して、第二の基板で封止することを特徴とする。

【0025】また、本発明のフルカラー有機EL表示体の製造方法は、前記EL表示体において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とする。

【0026】前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、有機発光材料またはその前駆体を液体に溶解または分散させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱または光照射により成膜、定着することを特徴とする。

【0027】前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、PPVおよびその誘導体や共重合体、またはそれらの前駆体を液体に溶解させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱により成膜、定着することを特徴とする。

【0028】前記EL表示体において、青の透明画素電極上のみに施す発色しない正孔注入層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とする。

【0029】前記EL表示体において、青色発光層、さらに上層の対向電極の形成を、真空蒸着法により行うことを特徴とする。

【0030】前記EL表示体において、全面に施す正孔注入層の形成を、真空蒸着法または塗布法により行うことを特徴とする。

【0031】本発明は、要するに図1に示すように、透明基板104上に赤透明画素電極101、緑透明画素電極102および青透明画素電極103が形成され、赤と緑の透明画素電極101および102上のみに赤色有機

6

発光層106と緑色有機発光層107、および全面に青色発光層109が形成され、さらにこれらの上層に対向電極110が形成されることによる。

【0032】なお、有機発光層の形成は、赤、緑色の有機発光材料をインクジェット法によりパターンニング塗布し、青色発光層の形成は、真空蒸着法等により成すことで、フルカラー表示を実現するものである。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0034】（実施例1）第1図に示すように、ガラス基板104上にITO透明画素電極101、102および103をフォトリソグラフィ技術により、100ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造105をフォトリソグラフィにて形成する。ブラックレジストの幅は、20ミクロン、厚さは1.0ミクロン。

【0035】次に、インクジェットプリント装置108により赤、緑を発色する発光材料をパターンニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層106、107が形成される。

【0036】次に、アルミニウムキノリノール錯体を真空蒸着法により0.1ミクロンの電荷輸送型の青色発光層109が形成される。

【0037】最後に、厚さ0.1~0.2ミクロンのMgAg反射電極110を蒸着法により形成する。

【0038】これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0039】（実施例2）第2図に示すように、ガラス基板204上にITO透明画素電極201、202および203をフォトリソグラフィ技術により、80ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造205をフォトリソグラフィにて形成する。ブラックレジストの幅は、10ミクロン、厚さは1ミクロン。

【0040】次に、インクジェットプリント装置209により赤、緑を発色する発光材料をパターンニング塗布し、発色層206、207を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前

(5)

特開平10-153967

7

駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層206、207が形成される。

【0041】また、正孔注入層としてポリビニルカルバゾール(PVK)をインクジェットプリント装置にて透明電極203上に打ち込み、208層を形成する。

【0042】さらに、基板全面に青色発光層としてピラゾリンダイマーを塗布法にて210を形成する。

【0043】最後に、AlLi反射画素電極211を形成する。

【0044】これにより、フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0045】(実施例3)有機発光層の有機発光材料として2,3,6,7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として1,1-ビス-(4-N,N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンをを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

【0046】同様に、赤色の有機発光材料として、2-1,3',4'-ジヒドロキシフェニル)-3,5,7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

【0047】更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2,3,6,7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

【0048】実施例1または実施例2と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリンタ装置により局所バタニングし、有機EL表示体を作成する。

【0049】(実施例4)第3図に示すように、ガラス基板上にITO透明画素電極301、302および303をフォトリソグラフィ技術により、80ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造304をフォトリソグラフィにて形成する。ブラックレジストの幅は、10ミクロン、厚さは1ミクロン。

【0050】次に、インクジェットプリント装置307により赤、緑色を発色する発光材料をバタニング塗布し、発色層305、306を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層305、306が形成される。

【0051】さらに、基板全面に正孔注入層308をポリビニルカルバゾール(PVK)の真空蒸着により形成する。

【0052】さらに、基板全面に青色発光層309をジ

8

スチル誘導体(出光興産製)を塗布することにより形成する。

【0053】最後に、AlLi反射画素電極310を形成する。

【0054】これにより、フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0055】(実施例5)第4図に示すように、実施例1で作成した有機EL表示体上に、有機保護膜407をJSS(日本合成ゴム製)のスピンコートにより形成する。

【0056】(実施例6)ガラス板上に、薄膜トランジスタを形成してから、ITO透明画素電極を形成する。その後、実施例1と同様のプロセスを通す。次に、第5図に示すように、有機EL表示体を周辺シール509および封孔材508により、アルゴン506雰囲気中に封止する。これにより、フルカラー有機EL表示体の寿命は飛躍的に伸びる。

【0057】(実施例7)第6図に示すように、ガラス板上に、薄膜トランジスタ604を形成してから、ITO透明画素電極603を形成する。

【0058】次に、インクジェットプリント装置により赤、緑色を発色する発光材料をバタニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層605、606を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0059】以降は、実施例1と同様に処理することにより、アクティブマトリックス型フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0060】なお、本実施例で使用した有機EL材料以外にも、アロマトイックジアミン誘導体(TPD)、オキシジアゾール誘導体(PBD)、オキシジアゾールダイマー(OXD-8)、ジスチルアリーレン誘導体(DSA)、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体(Be b q)、トリフェニルアミン誘導体(MTDATA)、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロビウム錯体を使用できるが、これに限られる物ではない。

【0061】具体的には、特開昭63-70257、同63-175860号公報、特開平2-135361、同2-135359、同3-152184号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である。これらの化合物は単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0062】さらに、各層間にバッファ層として、1,2,4-トリアゾール誘導体(TAZ)を用いる

(6)

特開平10-153967

9

と、発光輝度および寿命において効果的である。

【0063】また、PVKに1, 1, 4, 4-トリフェニル-1, 3-ブタジエン（青色）、コータミン6（緑色）およびDCM1（赤色）といった蛍光染料をドープすることにより、正孔輸送型のEL材料を提供することは、発光輝度および寿命において効果的である。

【0064】また、有機層の成膜方法の塗布法としては、スピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法等が有効である。

【0065】

【発明の効果】従来、パターンニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでパターンニングが可能となり、フルカラー表示の有機EL表示体を実現した。これにより、安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図3】本発明の第4の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図4】本発明の第5の実施形態における有機EL表示体の構造を示す断面図である。

【図5】本発明の第6の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の構造を示す断面図である。

【図6】本発明の第7の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の構造を示す平面図である。

【符号の説明】

101 透明画素電極（赤）
102 透明画素電極（緑）
103 透明画素電極（青）
104 ガラス基板
105 樹脂ブラックレジスト
106 有機発光層（赤色）
107 有機発光層（緑色）
108 インクジェットプリンタヘッド
109 有機発光層（青色）
110 対向電極
201 透明画素電極（赤）
202 透明画素電極（緑）

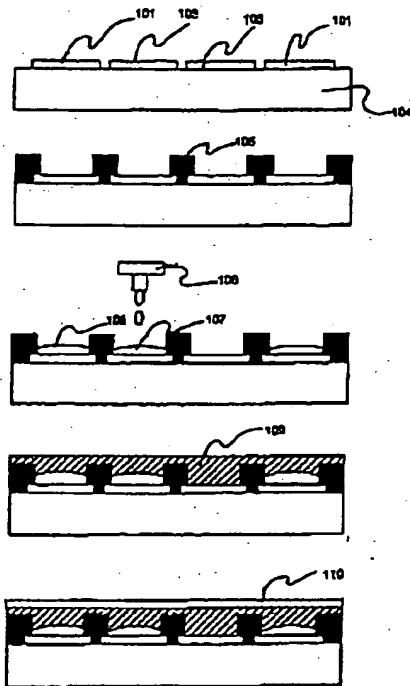
10

203 透明画素電極（青）
204 ガラス基板
205 樹脂ブラックレジスト
206 有機発光層（赤色）
207 有機発光層（緑色）
208 正孔輸送層
209 インクジェットプリンタヘッド
210 有機発光層（青色）
211 対向電極
301 透明画素電極（赤）
302 透明画素電極（緑）
303 透明画素電極（青）
304 樹脂ブラックレジスト
305 有機発光層（赤色）
306 有機発光層（緑色）
307 インクジェットプリンタヘッド
308 正孔輸送層
309 有機発光層（青色）
310 対向電極
401 ガラス基板
402 有機発光層（赤色）
403 有機発光層（緑色）
404 透明画素電極（青）
405 有機発光層（青色）
406 対向電極
407 保護膜
501 ガラス基板
502 有機発光層（赤色）
503 有機発光層（緑色）
504 透明画素電極（青）
505 有機発光層（青色）
506 対向電極
507 保護基板
508 封孔剤
509 周辺シール
510 銀ペースト
511 バスライン
512 アルゴンガス
601 信号線
602 ゲート線
603 画素電極
604 薄膜トランジスタ
605 有機発光層（赤色）
606 有機発光層（緑色）

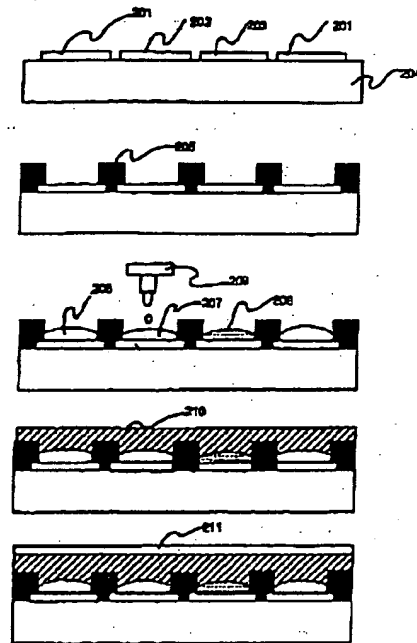
(7)

特開平10-153967

【図1】

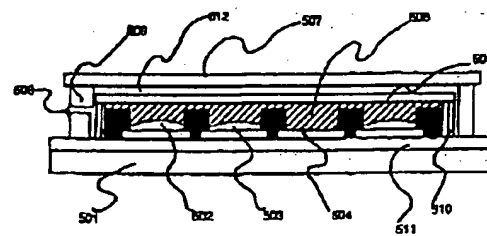
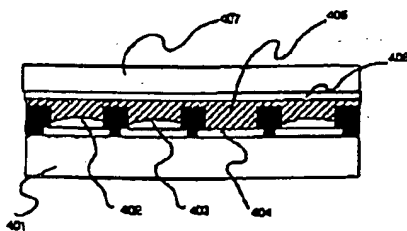


【図2】



【図5】

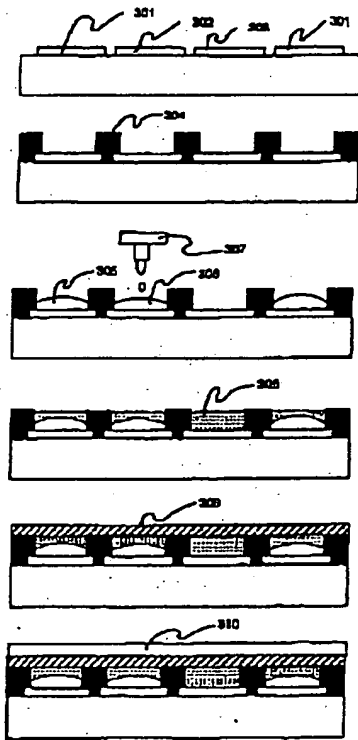
【図4】



(8)

特開平10-153967

【図3】



【図6】

